

# Sosyal Medya Verilerinin Coğrafi Olarak Görsel Özeti

## Geolocated Visual Summarization of Social Media Data

1<sup>st</sup> Elif Şanlıalp  
Bilgisayar Mühendisliği  
Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi  
Ankara, Türkiye  
egul@ybu.edu.tr

2<sup>nd</sup> M. Abdullah BÜLBÜL  
Bilgisayar Mühendisliği  
Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi  
Ankara, Türkiye  
abulbul@ybu.edu.tr

**Özetçe** —Sosyal medyanın kullanımı gün geçtikçe artmaktadır. İnsanlar arkadaşlarıyla veya diğer kullanıcılarla iletişim kurmak ve profillerinde fotoğraflar, metinler, videolar gibi ilgilendikleri gönderileri paylaşmak için sosyal medya platformlarını kullanırlar. Ayrıca, bu paylaşımların bir kısmında konum bilgileri de yer almaktadır. Konum bilgisi içeren paylaşımlara sosyal ağlarda coğrafi etiketli gönderiler denir. Coğrafi etiketli gönderilerin analizine göre, popüler yerler veya etkinlikler tanımlanabilir. Bu çalışmada, bir bölgede yapılan çok sayıda görsel içerikli paylaşım arasından bu paylaşımların genelini en iyi temsil eden bir alt kümenin bulunmasına yönelik bir yöntem önerilmektedir. Önerilen yöntem, en popüler yer ve olayların tespit edilmesi ve görüntülenmesini hedeflemekte ve Ölçek Değişmez Özellik Dönüşümü (SIFT) özelliklerinden yararlanmaktadır. Önerilen yöntem ile tespit edilen görüntüler, web üzerinde bir turist haritası oluşturmak için kullanılmaktadır. Çalışmamızda coğrafi etiketli görsel içerik kaynağı olarak Flickr kullanılmıştır.

**Anahtar Kelimeler**—görüntü işleme, sosyal medya analizi, coğrafi etiketli fotoğraflar, SIFT, özellik çıkarımı.

**Abstract**—The usage of social media is increasing day by day. People use social media platforms to communicate with their friends or other users and to demonstrate what they are interested in by sharing different kinds of media such as photos, texts, and videos. A portion of the posted content also include location information. Such posts having location information are called geo-tagged posts in social networks. According to the analysis of geo-tagged posts, popular locations or activities can be identified. This study proposes a method to identify the most representative subset of the visual content shared in a region through social media. Our approach aims to detect the popular places and events and utilizes Scale-Invariant Feature Transform (SIFT) features. Identified representative visuals are used to generate a web based tourist map. In this study, Flickr is used as the source of geo-tagged visual content.

**Keywords**—image processing, social media analysis, geo-tagged images, Flickr, location information, SIFT, feature extraction.

### I. GİRİŞ

Gelişen teknolojinin yanı sıra mobil cihazların ve internetin yaygın kullanımı ile birlikte lokasyon tabanlı sosyal ağların kullanımı artmıştır. Bu tür platformların yaygın olanları Swarm, Instagram, Flickr gibi uygulamalardır. Bu uygulamalar kullanıcıların konum bilgilerini paylaşmasına, çevrimiçi olarak birbirleriyle etkileşime girmesine, konum hakkında önerilerde bulunmasına olanak tanır. Koordinat bilgisine sahip bu gönderiler, dünya haritası veya coğrafi harita uygulamalarını içeren araştırma ve çalışmalar için uygundur. Önemli araştırma alanlarından biri de turizmdir. Sosyal medyada coğrafi etiketli fotoğraflar ilgili konuların popülerliğini artırır ve turistlerin ilgisini çekmek için kritik öneme sahiptir.

Literatürde, coğrafi etiketli verilerin toplanması, verilerin işlenmesi ve görselleştirilmesi açısından çok çeşitli sosyal medya tabanlı çalışmalar mevcuttur. Kapsamlı bir çalışma olan NewsStand [1], haber verilerini analiz eder, içeriğindeki coğrafi bilgilere göre haberlerin konumu tespit ederek sonuçları bir harita arayüzünde görüntüler. Görselleştirme bölümünde NewsStand, Microsoft Virtual Earth API'sini kullanarak haberleri bir web sayfasında gösterir. Bir başka önemli çalışma olan TwitterStand [2], son dakika haberleri içeren tweetleri otomatik olarak toplamaktadır. Benzer bir çalışma PhotoStand [3] ise, haber fotoğrafları veritabanı için harita sorgusu arayüzü ile PostgreSQL veritabanında depolanan ilgili haberlerin fotoğraflarını konumlarına göre görüntülemek üzerinedir. PhotoStand, haber makalesinin inceleyerek görüntüleri konumunu bularak coğrafi olarak etiketler. Diğer bir önemli çalışma, sokak görüntülerini coğrafi etiketli sosyal medya verisi ile birleştiren Social Street View [4] isimli çalışmadır. Bu çalışmada, Google Street View'den konumların panoramik ve 3D görüntülerini kullanarak sürüklenebilen bir harita üzerinde coğrafi etiketli sosyal medya verilerini görselleştirmek için yeni bir algoritma geliştirilmiştir. Flickr görüntülerinin haritaya yerleştirilmesi [5] olarak adlandırılan başka bir çalışmada, Flickr kullanıcıları tarafından metin açıklamalarını kullanarak paylaşılan görüntüleri coğrafi olarak etiketlemeyi ve görüntüleri dünya haritasına yerleştirmeyi amaçlamaktadır. Yakın zamanda yapılmış benzer bir çalışmada [6] ise Beijing'de paylaşılan Flickr fotoğrafları üzerinde TU-DJ ve DBSCAN kümeleme algoritmaları uygu-

lanıp yer-etiket benzerliği bulunmuş; fotoğraflarda %10'dan fazla oranda insan bulunması durumunda görsel sisteme dahil edilmemiştir ve Deep Learning ile o yerleri tespit eden fotoğraflar harita üzerinde gösterilmiştir.

Literatürde yer alan SIFT tabanlı bir çalışma [7] ise sosyal ağlarda, Twitter ve Instagram, paylaşılan çevrimiçi verileri toplamakta ve bu verileri analiz ederek çevrimiçi bir coğrafi bilgi sistemi olan Open Street Map yardımıyla insanları bu şehirlere otomatik yerleştirme üzerinedir. Verileri analiz etmek için SIFT özellik eşleşmesi kullanılır. 3B şehir modelini görselleştirmek için Unreal oyun motoru kullanılmaktadır. Building Rome in a Day [8] isimli diğer SIFT tabanlı çalışma ise, şehir ölçeğinde 3D rekonstrüksiyon gerçekleştirme üzerinedir. Çalışma, Roma, Dubrovnik ve Venedik için üç veri seti üzerine yoğunlaşır. Veri setleri, terim olarak Roma veya Roma gibi şehrin adı kullanılarak, terim tabanlı arama ile Flickr'dan indirilir. Sistem, fotoğrafların özelliklerinin çıkarılması için SIFT algoritmasını, şehirleri yeniden yapılandırmak için Structure from Motion (SfM) algoritmasını ve SIFT özelliklerini eşleştirmek için Yaklaşık En Yakın Komşu (YSA) kütüphanesini kullanmaktadır.

Verilen bilgiler ışığında; gerçekleştirilen çalışmada, İstanbul ve Dublin şehirlerinde paylaşılmış Flickr gönderilerini kullanan, popüler yerler ve etkinlikler hakkında insanları web tabanlı harita ile bilgilendiren yeni bir platform geliştirilmesi hedeflenmiştir. Çalışmanın temel amacı, sosyal medya kullanıcıları tarafından çekilen fotoğrafların coğrafi konumlarının görselleştirilmesinin yanı sıra insanlar için önemli veya farklı yerlerde paylaşılan coğrafi etiketli görüntülerde özellik çıkarımı kullanılarak seçilen popüler merkezleri, önemli olayları ve yerleri göstermektir. Bu harita, coğrafi etiketli Flickr verilerinin toplandığı İstanbul veya Dublin'deki turistlerin popüler etkinlikleri ve popüler yerleri hakkında bilgi vermek için tasarlanmıştır.

Çalışmanın geri kalanında, önerilen sisteme ilişkin detaylar ve kullanılan materyaller ikinci bölümde verilecek olup elde edilen görsel ve zamanlama sonuçları üçüncü bölümde yer alacaktır. Çalışmanın son bölümünde ise sonuçlar hakkında tartışma ve gelecekteki olası çalışmalar yer almaktadır.

## II. MATERYAL VE METHODLAR

### A. Verileri Toplama

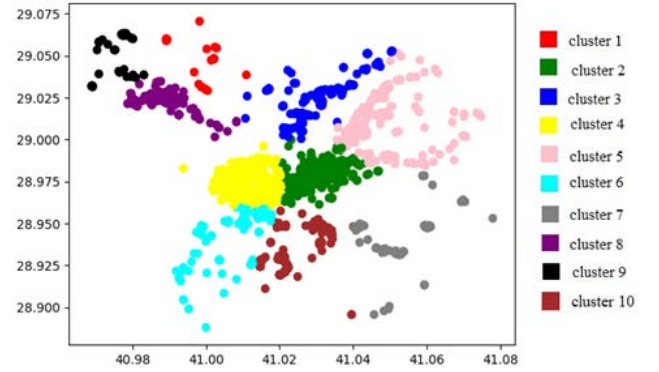
Çalışmamızda, coğrafi etiketli Flickr görüntülerini, metinlerini, tarihini, görüntülerin URL'sini ve kullanıcı kimliğini gibi gönderinin çeşitli bilgilerini iki farklı merkeze göre topluyoruz; İstanbul, Türkiye ve Dublin, İrlanda. Görüntüleri toplamak için, Python programlama dilini ve Flickr API'lerini kullandık. Bu API ile, İstanbul için (41.008238, 28.978359); ve Dublin için (53.349805, -6.260310) enlem ve boylam bilgilerine göre 5 kilometre çapındaki alan içerisindeki gönderileri topladık. İstanbul veri kümesi için 5298 görüntü ve Dublin veri kümesi için 8261 görüntü üzerinde çalıştık.

### B. Verileri İşleme

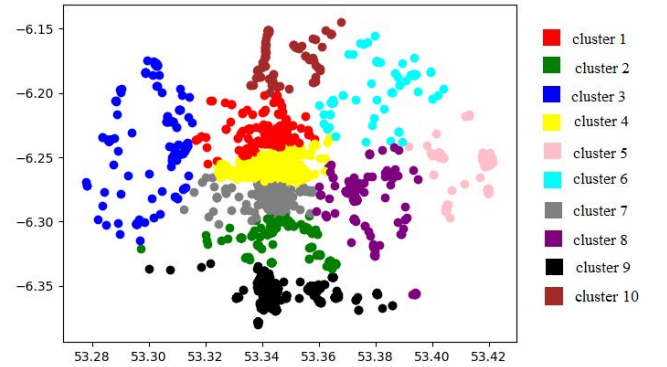
Sosyal medya verilerinin işlenmesi, farklı sosyal medya platformlarından toplanan verileri türlerine ve çalışmalarına amacına göre farklılıklar göstermektedir. Bu çalışmada, veriler ilk olarak iki tür kümeleme algoritması kullanarak kümelere ayrılmaktadır. Ve daha sonrasında, her bir kümenin içerisinde

SIFT ile elde edilen görüntü özelliklerine göre en iyi beş ilgili görüntü seçilmektedir.

1) *Kümeleme*: Bu çalışmada, K-means [9] ve Density-Based Spatial Clustering of Application with Noise (DBSCAN) [10] olmak üzere iki kümeleme algoritması görüntülerin konumlarına göre birbirlerine yakın olan verileri kümelemek için kullanılmaktadır. K-means günümüzde çok fazla tercih edilen kümeleme algoritması iken DBSCAN lokasyon bilgisine sahip veriler üzerinde kullanılan bir algoritma olduğu için tercih edilmektedir. Her iki algoritma, İstanbul ve Dublin verileri üzerinde uygulanarak veriler 10 kümeye ayrılmaktadır. Küme sayısı k-means algoritmasında direkt olarak belirlenirken, DBSCAN algoritmasında her küme içerisindeki minimum örnek sayısı (50) verilerek belirlenir. Bu parametreler kümeleme sonuçları için bir limit belirlemek için kullanılır.



Şekil 1: K-means algoritması sonucu bulunan İstanbul verisi kümeleri.



Şekil 2: K-means algoritması sonucu bulunan Dublin verisi kümeleri.

Kümeleme işlemi sonucunda, Şekil 1'de İstanbul verisi için ve Şekil 2'de Dublin verisi için K-means algoritması kullanılarak bulunan kümeler grafiksel olarak gösterilmektedir.

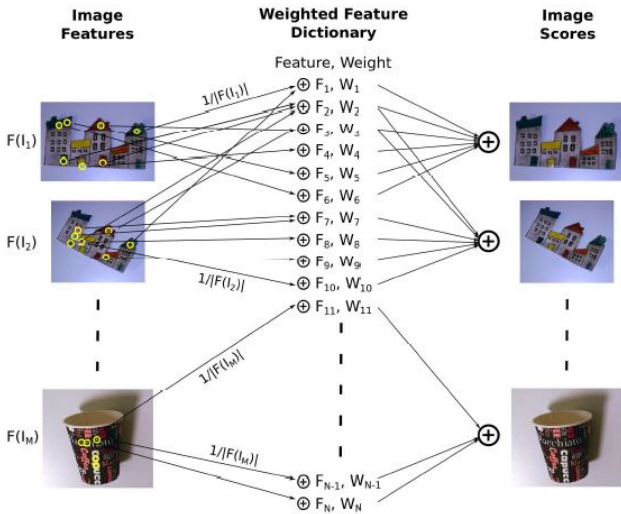
2) *Özellik Çıkarımı ve En İyi Görüntünün Seçilmesi*: Sağlam ve hızlı görüntü eşleştirme yöntemleri; robotik, bilgisayarla görme ve görüntü işlemedeki çeşitli uygulamalar için çok önemlidir. SIFT, özellik algılama ve eşleştirmede etkili yöntemlerden biridir. Özellik algılama, görüntü bilgilerini hesaplamak ve verilen her noktada bir görüntü özelliğinin olup olmadığını belirlemek için kullanılan bir yöntemdir.

SIFT, farklı görüntülerdeki özellikler arasındaki yazışmaları algılayabilen önemli tanımlayıcılar sağlar [11]. Ayrıca, görüntüler arasındaki hareketi tahmin etmede çok başarılıdır. Bu özelliklerden dolayı, bu çalışma kapsamında coğrafi etiketli görüntü verilerinden özellik çıkarma yönteminin bir parçası olarak SIFT yöntemi kullanılmaktadır.

Genel olarak, SIFT yöntemi belirtilen amaçlar için kullanılırken çalışma kapsamında her kümenin en iyi beş görüntüsünün seçimi için SIFT kullanan bir yöntem geliştirmede kullanılmaktadır. Ayrıca, python programlama dili için OpenCV kütüphanesini kullanılmaktadır. Geliştirilen yöntem, konumlarını temsil eden en iyi beş görüntüyü seçmek için indirilen ve kümelenen görüntü gruplarına uygulanır. İlk olarak, her görüntü için 100 özellikli SIFT kullanılarak çıkarılır ve her özelliğin skoru (1) ile hesaplanır.

$$1/|F(i)| \quad (1)$$

Burada  $i$  kümelerdeki görüntüleri temsil eder. Aynı veya benzer özelliklerin puanları toplanır ve ağırlıklı özellikler sözlüğü oluşturulur. Bir özellik, özellikler sözlüğündeki herhangi bir özelliğe benzemiyorsa, özellik özellikler sözlüğüne skoru ile beraber eklenir. Ağırlıklı özellikler sözlüğünün oluşturulmasından sonra, her görüntüdeki skorlar, o görüntüdeki özelliklerin skorları toplanarak hesaplanır. İşlem Şekil 3'te gösterilmiştir.



Şekil 3: Görüntü skorlarının hesaplanması.

İşlem sonunda en yüksek puanı alan görüntüler en iyi görüntü olarak seçilir. Daha sonra birden fazla görüntü seçmek için, seçilen en iyi görüntü, görüntü kümesinden kaldırılır ve özellik skorları ağırlıklı özellikler sözlüğündeki benzerlik düzeyi ile azaltılır. Ve sonra görüntülerin skorları tekrar hesaplanır ve en yüksek skoru alan görüntüler en iyi ikinci görüntü olarak seçilir. Tüm kümelere en iyi beş görüntü seçilene kadar işleme devam edilir. Görüntü skorlarının tekrar tekrar hesaplanması Şekil 4'te verilmektedir.

1st round	1.85	1.9	3.53	3.95	3.86	4.08	1.2	1.3	1.69	1.57
2nd round	1.85	1.9	0.48	0.49	0.63	0	1.1	1.2	1.69	1.39
3rd round	0.34	0	0.48	0.49	0.63	0	1.1	1.2	1.45	1.39

Şekil 4: Birden fazla görüntü seçme işlemi.

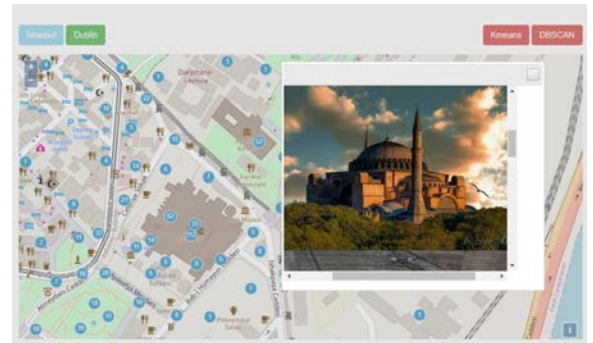
### C. Görsel Özet Oluşturma

Veriler işlendikten sonra, her kümenin konumlarının temsili görüntülerini göstermek için web tabanlı bir dinamik harita ve Open Layers kütüphanesi kullanılmaktadır. İlk olarak, veri kümelerindeki tüm veriler, Şekil 5'te verildiği gibi kümelenecek haritada mavi daireler ile gösterilmektedir.

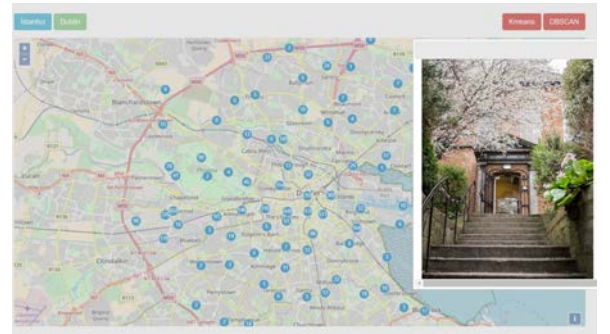


Şekil 5: İstanbul verisinin görüntülerin genel görünümü

Daireler tıklandığında, kümelerdeki görüntüler Şekil 6 ve Şekil 7'de gösterildiği gibi açılır pencerede görüntülenir.



Şekil 6: Açılır pencerede İstanbul verisinden bir görüntü



Şekil 7: Açılır pencerede Dublin verisinden bir görüntü

### III. SONUÇLAR

Görüntülerin konum bilgilerine göre Flickr'dan toplanan coğrafi etiketli veriler üzerinde geliştirilen yöntem kullanılarak bir turist haritası oluşturulmaktadır. Yöntem her fotoğraftan 100 özellik çıkarmaktadır ve her kümedeki en iyi fotoğrafları seçmek için SIFT tekniğini kullanmaktadır. Çalışmanın sonucunda aynı özelliklere sahip fotoğraflardan birinin tek bir yerde olduğunu tespit edilmiş ve Çalışmamız sonucunda, tek bir lokasyonda aynı özelliklere sahip fotoğraflardan birinin en iyi olarak seçildiğini gördük. Dolayısıyla, aynı görsellere sahip görüntüler ne kadar çok paylaşırsa, sistem hesaplanan skorlara göre bu görselin bir fotoğrafını yüksek ihtimal ile en iyi görsellerden biri olarak seçmeye eğilimlidir.

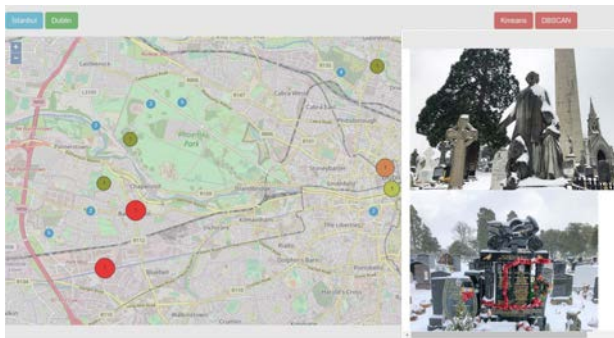
TABLE I: Seçilen Görüntülerin Renk Aralığı

Renklendirilmiş Daireler	Oran
Kırmızı	$0.8 < \text{Oran} \leq 1.0$
Turuncu	$0.6 < \text{Oran} \leq 0.8$
Sarı	$0.4 < \text{Oran} \leq 0.6$
Yeşil	$0.2 < \text{Oran} \leq 0.4$
Koyu Yeşil	$0 < \text{Oran} \leq 0.2$

Seçilen görüntüler, Tablo 1'de verilen oranlara göre Şekil 8 ve Şekil 9'da gösterildiği gibi farklı renkli ve boyutlu dairelerle temsil edilir. Oran, her bir kümenin seçilen görüntülerinin puanını, aynı kümenin seçilen görüntülerinin maksimum puanına bölerek hesaplanmaktadır.



Şekil 8: İstanbul Verisindeki en iyi görüntülerin gösterimi



Şekil 9: Dublin verisinden seçilen görüntüler

Çok sayıda görselin incelenmesi durumunda SIFT özelliklerini çıkarma ve eşleştirme işlemleri pratik olmayacak

derecede uzun sürebilmektedir. Bundan dolayı denemeleri yaptığımız Intel Core i7 6700HQ işlemcili (2,60-3,50 GHz) ve 16 Gb SDRAM'e (2133 MHz) sahip bilgisayar üzerinde 150'den fazla veri varsa, SIFT yöntemini uygulamak ve en iyi beş görüntüyü seçmek için toplam kümeden rastgele 150 resim seçtik. Temsili fotoğraf olarak seçilme potansiyeli olan görüntülerin rastgele seçim sırasında elenebilme ihtimali bir dezavantajdır. Ancak, işlenebilecek sayıda veri içeren kümeler içerisindeki tüm görüntüler seçim işlemine dahil edildiğinden, seçilen 5 görüntünün o kümenin en fazla paylaşılan özelliklere sahip görüntüleri olduğu görülmüştür. Ayrıca her küme için en iyi beş görüntüsünün seçilme süresi, kümelerdeki veri sayısına bağlıdır. Denemelerimizde 150'den fazla sayıda görsele sahip kümeler için işlem süresinin 45 dakikayı aşabildiği görülmüştür. Çıkarılan özellikler ve özellik sözlüğü, her görüntünün özellik algılamasıyla büyümektedir ve özelliklerin karşılaştırılması bir sonraki görüntü için daha uzun zaman almaktadır. Dağıtık sistem kullanımı ve uygulama üzerindeki değişiklikler ile performansı geliştirmek planlanan çalışmalar arasındadır. Gelecekteki çalışmalar için; Twitter, Instagram gibi farklı sosyal medya platformlarından veri toplanarak veri seti geliştirilip çeşitlendirilebilir. Ayrıca, görüntü eşleştirme yöntemlerini araştırmak ve çalışma sonuçlarımızı iyileştirmek için küme verilerimize ORB ve SURF gibi görüntü eşleştirme yöntemlerini uygulamayı planlıyoruz.

### KAYNAKLAR

- [1] Teitler, B. E., Lieberman, M. D., Panozzo, D., Sankaranarayanan, J., Samet, H., Sperling, J. "NewsStand: A new view on news." Proceedings of the 16th ACM SIGSPATIAL international conference on Advances in geographic information systems. ACM, 2008.
- [2] Sankaranarayanan, J., Samet, H., Teitler, B. E., Lieberman, M. D., Sperling, J. "Twitterstand: news in tweets." Proceedings of the 17th acm sigspatial international conference on advances in geographic information systems. ACM, 42-51, 2009.
- [3] Samet, H., Adelfio, M. D., Fruin, B. C., Lieberman, M. D., Sankaranarayanan, J. "PhotoStand: a map query interface for a database of news photos." Proceedings of the VLDB Endowment, 6(12), 1350-1353, 2013.
- [4] Du, Ruofei, and Amitabh Varshney. "Social street view: blending immersive street views with geo-tagged social media." Web3D, 2016.
- [5] Serdyukov, P., Murdock, V., Van Zwol, R. "Placing flickr photos on a map." Proceedings of the 32nd international ACM SIGIR conference on Research and development in information retrieval. ACM, 484-491, 2009.
- [6] Han, S., Ren, F., Du, Q., Gui, D. Extracting Representative Images of Tourist Attractions from Flickr by Combing an Improved Cluster Method and Multiple Deep Learning Models. ISPRS International Journal of Geo-Information, 9(2), 81, 2020.
- [7] Bulbul, Abdullah, and Rozenn Dahyot. "Populating virtual cities using social media." Computer Animation and Virtual Worlds 28(5), 2017.
- [8] Agarwal, S., Furukawa, Y., Snavely, N., Simon, I., Curless, B., Seitz, S. M., Szeliski, R. "Building rome in a day." Communications of the ACM, 54(10), 105-112, 2011.
- [9] Nagpal, Arpita, Arnan Jatain, and Deepti Gaur. "Review based on data clustering algorithms." 2013 IEEE Conference on Information and Communication Technologies. IEEE, 298-303, 2013.
- [10] Boeing, Geoff. "Clustering to Reduce Spatial Data Set Size." arXiv preprint arXiv:1803.08101, 2018.
- [11] Karami, Ebrahim, Siva Prasad, and Mohamed Shehata. "Image matching using SIFT, SURF, BRIEF and ORB: performance comparison for distorted images." arXiv preprint arXiv:1710.02726, 2017.